

**PROTHESE TOTALE TROCHLEO-PATTELLAIRE DU GENOU**

**Patent number:** FR2521421  
**Publication date:** 1983-08-19  
**Inventor:**  
**Applicant:** GRAMMONT PAUL (FR)  
**Classification:**  
- international: A61F1/03  
- european: A61F2/38  
**Application number:** FR19820003080 19820218  
**Priority number(s):** FR19820003080 19820218

Also published as:



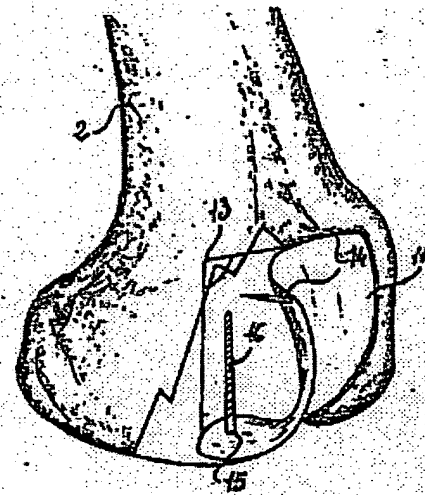
JP58203749 (A)  
DE3305237 (A1)  
CH652298 (A5)

Report a data error here

**Abstract of FR2521421**

This prosthesis essentially has a trochlea element (11) shaped like a sector of a circular ring segment which is fixed in place of and at the site of the damaged trochlea (6) located between the condyles and which presents a circular support surface to the knee-cap (5) of convex longitudinal section and concave cross-section, the sector extending through an arched angle (13) between 60 and 190 DEG, whereas the segment is assymetrical relative to the equatorial plane (12) of the circular ring, such that one of its edges, which corresponds to the lateral edge of the trochlea (6), is further remote from this equatorial plane than the opposite, other edge which corresponds to the medial edge of the trochlea (6).

FIG. 4



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 82 03080**

---

(54) Prothèse totale trochléo-patellaire du genou.

(51) Classification internationale (Int. Cl. <sup>3</sup>). A 61 F 1/03.

(22) Date de dépôt..... 18 février 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 33 du 19-8-1983.

---

(71) Déposant : GRAMMONT Paul Marie et MILLON Joseph. — FR.

(72) Invention de : Paul Marie Grammont et Joseph Millon.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Germain et Maureau,  
20, bd E.-Déruelle, 69003 Lyon.

La présente invention concerne une prothèse totale trochléo-patellaire du genou.

Sur la figure 1, qui est une vue de face d'un genou, on reconnaît l'extrémité inférieure d'un fémur 2, les 5 extrémités supérieures d'un tibia 3 et d'un péroné 4 et une rotule 5 appliquée contre la trochlée 6 du fémur 2 c'est-à-dire le sillon biconvexe délimité par les condyles latéral 7 et médial 8.

Sur cette figure 1, on a représenté les forces F1 10 et F2 agissant sur la rotule 5 et la résultante F3 qui tend à déplacer la rotule 5 latéralement en dehors, la pente latérale externe de la trochlée 6 ayant pour rôle de s'opposer à ce déplacement.

Dans les premiers degrés de flexion tel que le réalise la marche, par exemple, la rotation interne du tibia 15 3 par rapport au fémur 2 enroule les croisés l'un sur l'autre et coapte les surfaces fémoro-tibiales. En réalité, le tibia 3 étant l'élément fixe, c'est le fémur 2 qui, par sa rotation externe assure anatomiquement 20 le verrouillage du genou et il l'assure précisément grâce à la poussée latéralisée de la rotule 5 du fait de la force de placage qui agit sur elle et de son moment rotationnel.

La figure 2 qui est une vue partielle en coupe 25 suivant 2/2 de figure 1 illustre le couple exercé par la force de placage F4 de la rotule 5 par rapport à l'axe de rotation 9 du fémur 2.

Les atteintes rhumatismales ou arthrosiques tendent à la destruction des surfaces articulaires et notamment 30 de la trochlée et éventuellement de la rotule 5 entraînant des douleurs et une insuffisance fonctionnelle du verrouillage du genou.

Il est reconnu que ces atteintes sont excessivement fréquentes et dans certains cas, fréquents également, la 35 rotule 5 est anormalement latérale et elle n'a pas de possibilité géométrique ni mécanique de se recentrer. On est alors en présence d'une subluxation chronique de la

rotule.

La figure 3 qui est une vue similaire à figure 2, dans le cas d'un genou atteint, montre que par suite de la destruction du condyle latéral 7, la rotule 5 occupe une position anormalement latérale et que, de ce fait, sa force de placage F4 étant décalée angulairement est orientée vers l'axe 2 de pivotement du fémur 2, ce qui annule le couple de recentrage de la rotule 5 et de verrouillage du genou qui est normalement créé dans un genou en bon état.

La présente invention vise à remédier à ces inconvénients non seulement en restituant à l'articulation ses possibilités de fonctionnement normal mais, en outre, en créant des conditions de travail géométriquement différentes, mais plus efficaces que les conditions naturelles, pour le verrouillage du genou.

A cet effet, la prothèse qu'elle concerne comprend, essentiellement, un élément trochléen en forme de secteur de segment de tore tubulaire, destiné à être scellé aux lieu et place de la trochlée intercondylienne atteinte, de manière à présenter à la rotule une surface d'appui torique dont la section longitudinale est convexe et la section transversale concave, le secteur s'étendant sur un arc de cercle compris entre 60° et 190° tandis que le segment est asymétrique par rapport au plan équatorial du tore de manière que l'un de ses bords soit plus éloigné que l'autre de ce plan équatorial, ce bord du segment correspondant au bord latéral de la trochlée tandis que son bord opposé correspond au bord médial de la trochlée.

Suivant une forme d'exécution particulière de cette prothèse, l'élément trochléen a une convexité longitudinale d'un diamètre de l'ordre de 40 mm. et une concavité transversale d'un diamètre de l'ordre de 50 mm., la dimension transversale de cet élément étant de l'ordre de 30 mm., l'asymétrie de cet élément par rapport au plan de son diamètre équatorial étant telle que son bord médial est d'un diamètre de l'ordre de 45 mm., tandis que son

bord latéral est d'un diamètre de l'ordre de 60 mm.

Il en résulte que la rotule peut pivoter sur ses trois axes transversal, vertical et antéro-postérieur, sans modifier son cercle de tangence à l'élément

5 trochléen.

En outre, lorsque la force de placage de la rotule est orientée latéralement, la rotule se déplace sous l'effet de la force dite luxante jusqu'à une position d'équilibre et cette position d'équilibre est inévitable 10 puisque grâce à sa forme particulière, la pente de l'élément trochléen qui s'oppose à ce déplacement de la rotule, est croissante de manière uniforme, ce qui est l'inverse de ce que l'on rencontre dans les subluxations chroniques.

15 Grâce à cette prothèse, plus la rotule se luxe, plus elle est stable et plus le genou est verrouillé car dans la nouvelle position d'équilibre, le moment de la force rotatoire est augmenté.

Dans le cas où la face articulaire de la rotule est 20 détériorée, ce qui se rencontre le plus souvent, la prothèse selon l'invention comprend en outre une pièce complémentaire de la rotule ou pièce rotulienne en forme de calotte sphérique dont le diamètre correspond au diamètre transversal de l'élément trochléen, des moyens 25 étant prévus pour permettre sa fixation au lieu et place de la face articulaire, ou face d'appui, de la rotule.

La course de la rotule est déterminée par l'arc de cercle équatorial sur lequel est prélevé l'élément trochléen. Généralement, cet arc dépasse 90° et de ce 30 fait la rotule est maintenue en contact avec l'élément trochléen dans toutes les positions physiologiques de la flexion.

Suivant une première forme d'exécution de cette prothèse, l'arc de cercle équatorial de l'élément 35 trochléen est de l'ordre de 100° et cet élément présente, à son extrémité la plus haute, deux pions d'ancrage destinés à être engagés d'avant en arrière dans le fémur

et, à son extrémité la plus basse, un orifice pour le passage d'une vis pour partie spongieuse d'os, destinée à être engagée de bas en haut dans le fémur, sensiblement axialement à ce dernier.

- 5 Cette disposition élimine tout risque d'arrachement de l'élément trochléen, notamment si elle est complétée par un ciment chirurgical tel que du métacrylate.

Suivant une variante d'exécution de cette prothèse, l'arc équatorial de l'élément trochléen est supérieur à  
10 180°, de telle sorte que les extrémités de cet arc sont à une distance l'une de l'autre inférieure au diamètre du disque équatorial et l'élasticité de sa matière constitutive est mise à profit pour permettre son engagement et sa rétention sur la surface complémentaire préalablement taillée à l'emplacement de la trochlée atteinte.  
15

Grâce à cette disposition, les moyens de fixation autres qu'un ciment chirurgical tel que du métacrylate, sont superflus.

- Les moyens d'assemblage de la rotule et de sa pièce  
20 rotulienne en forme de calotte sphérique peuvent être conçus de n'importe quelle manière appropriée mais ils sont avantageusement et d'une manière simple constitués par un ensemble tenons et mortaises réalisé sur les faces d'assemblage de la rotule et de sa pièce complémentaire,  
25 de manière à permettre leur liaison avec interposition d'un ciment de type chirurgical tel que du métacrylate.

De toute façon, l'invention sera bien comprise à l'aide de la description qui suit en référence aux  
30 dessins schématiques annexés représentant, à titre d'exemples non limitatifs, deux formes d'exécution de cette prothèse :

Comme indiqué précédemment :

- Figures 1 et 2 illustrent le fonctionnement d'un genou normal et figure 3 illustre le fonctionnement d'un  
35 genou lorsque la rotule est subluxée ;

Figure 4 est une vue de côté en élévation avec coupe partielle de l'extrémité inférieure d'un fémur équipé

d'une prothèse selon l'invention ;

Figure 5 est une vue de face en élévation de l'extrémité inférieure du fémur de figure 4 ;

Figure 6 est une vue similaire à figure 4 montrant une variante d'exécution de cette prothèse ;

Figures 7 et 8 sont des vues en coupe suivant 6/6 de figure 4 illustrant le fonctionnement de ce genou notamment lors d'une latéralisation de la rotule et montrant en outre un mode de réalisation de la fixation de la pièce complémentaire de la rotule.

Comme le montre les figures 4 à 8 du dessin, la prothèse selon l'invention comprend essentiellement un élément trochléen 11 c'est-à-dire un élément destiné à être fixé dans la trochlée inter-condylienne 6 atteinte d'un fémur 2. Cet élément trochléen est constitué par une pièce en forme de secteur de tore tubulaire destinée à présenter à la rotule 5, après sa fixation dans la trochlée 6, une surface d'appui torique dont la section longitudinale est convexe, cette section correspondant au diamètre du disque équatorial du tore, et dont la section transversale est concave.

Suivant une dimension convenant à la réalisation de cet élément trochléen, le disque équatorial du tore tubulaire dont il est issu, a un diamètre de l'ordre de 40 mm. tandis que le diamètre transversal du tore est lui même de l'ordre de 50 mm. La largeur transversale de cet élément est de l'ordre de 30 mm.

En outre, les bords latéraux du segment torique ne sont pas symétriques par rapport au plan équatorial de telle sorte que son bord latéral 11a est plus éloigné du plan équatorial 12 que son bord médial 11b. Le diamètre du bord latéral 11a est avantageusement de l'ordre de 60 mm. tandis que celui du diamètre du bord médial est de l'ordre de 45 mm.

Naturellement, le bord latéral 11a de l'élément trochléen 11 est arrondi par une retombée 11c de l'ordre de 5 mm. qui prend appui sur le condyle externe 7.

Lors de la mise en place de cet élément trochléen 11 aux lieu et place de la trochlée 6, celle-ci a été préalablement supprimée par un usinage à l'aide duquel est préparée une surface complémentaire de cet élément tro-  
5 chléen 11.

Dans le cas où cet élément trochléen 11 est découpé dans un secteur de segment torique d'arc 13 inférieur à  $180^\circ$ , c'est-à-dire dans le cas où, comme illustré sur la figure 4, l'arc 13 de son secteur est de l'ordre de  $100^\circ$ ,  
10 il n'est pas auto-rétentif et pour sa fixation il est prévu, à son extrémité supérieure, deux pions d'ancrage 14 destinés à être engagés d'avant en arrière à la base de la diaphyse du fémur 2 et, à son extrémité inférieure, un orifice 15 permettant le passage d'une vis 16 pour os  
15 spongieux destinée à être vissée de bas en haut dans le fémur 2 sensiblement axialement à ce fémur.

Naturellement, cette fixation est avantageusement complétée par un ciment chirurgical tel que du métacrylate à l'aide duquel on peut aussi aménager la retombée  
20 11c précitée.

Dans le cas où le secteur de l'élément trochléen 11 est supérieur à  $180^\circ$ , comme par exemple illustré sur la figure 6, la distance séparant ses extrémités haute et basse est inférieure à son diamètre et par conséquent sa  
25 fixation n'exige plus la présence des pions 14 et de la vis 16. Cependant, comme dans l'exemple précédent, cette fixation est améliorée par l'utilisation d'un ciment chirurgical. En effet, dans ce cas l'élasticité de la matière constitutive de l'élément trochléen 11 est mise  
30 à profit pour permettre son engagement sur la surface complémentaire préalablement usinée à la place de la trochlée atteinte ainsi que pour assurer son maintien en place sur cette surface. Une matière convenant parfaitement à la réalisation de cet élément trochléen est un  
35 métal ou un carbone élastique.

Comme le montre les figures 5, 7 et 8, la prothèse selon l'invention et notamment l'élément trochléen 11



procurent à cette articulation une configuration différente de celle qu'elle possède à l'état naturel puisque la trochlée inter-condylienne transversalement bi-convexe d'origine est remplacée par un sillon transversalement concave. Comme indiqué précédemment, cette différence présente l'avantage par rapport à la configuration naturelle de s'opposer à une subluxation de la rotule par un phénomène d'auto-centrage. En effet, si l'on examine comparativement la figure 3 montrant une rotule subluxée par suite d'une latéralisation importante, et la figure 8 montrant une rotule latéralisée dans le cas d'un genou équipé de la prothèse de l'invention, il apparaît à l'évidence que dans le premier cas la rotule n'exige aucun couple de recentrage et de verrouillage sur le genou alors que dans le second cas, plus la rotule 5 se latéralise, plus le couple de recentrage est important.

En effet, en position normale de la rotule 5, telle qu'illustrée sur la figure 7, le couple de recentrage est égal au produit de la force  $F_4$  de placage de la rotule 5 multiplié par la distance  $d_1$  de l'axe 9 de pivotement du fémur 2 à cette force  $F_4$  alors que lorsque la rotule 5 est latéralisée, comme illustré sur la figure 8, ce couple de recentrage est augmenté puisque pour une même force de placage  $F_4$ , la distance  $d_1$  est augmentée à une valeur  $d_2$  supérieure à  $d_1$ .

Comme le montre notamment les figures 7 et 8, lorsque la trochlée inter-condylienne 6 nécessite la mise en place d'un élément trochléen 11 par suite d'une atteinte, il en va de même de la surface articulaire ou d'appui de la rotule 5. C'est la raison pour laquelle cette prothèse comprend en outre éventuellement une pièce complémentaire 17 de la rotule ou pièce rotulienne 5 en forme de calotte sphérique et destinée à être fixée à la rotule 5 au lieu et place de sa surface d'appui préablement supprimée. Cette pièce est réalisée en n'importe quelle matière bio-compatible présentant un faible coefficient de frottement par rapport à l'élément tro-

chléen 11. Une matière convenant parfaitement à la réalisation de cette pièce rotulienne 5a est, par exemple, un polipropylène. La fixation de la pièce complémentaire 17 à la face postérieure de la rotule 5 peut être réalisée de n'importe quelle manière appropriée. Toutefois, 5 suivant une forme d'exécution simple de l'invention et comme illustré sur les figures 7 et 8, cette fixation est assurée par aménagement sur les deux faces d'assemblage de la rotule 5 et de la pièce rotulienne 17 d'un 10 tenon 17a et d'une mortaise 5a destinée à être engagés l'un dans l'autre avec interposition d'un ciment chirurgical 18 tel que le métacrylate.

Naturellement, le diamètre de la pièce rotulienne 17 est égal au diamètre de la section transversale de 15 l'élément 11 de telle sorte que quelque soit la position de la rotule 5, son contact avec l'élément trochléen 11 est réalisé suivant un arc de cercle et dont le plan est perpendiculaire au disque équatorial 12. La rotule 5 peut donc tourner sur ses trois axes transversal, vertical 20 et antéro-postérieur sans modification de son cercle de tangence avec l'élément trochléen 11, le centre de rotation de la rotule 5 est fixe par rapport au plan équatorial de la trochlée et en outre, la rotule est toujours contenue dans l'enveloppe de l'élément 25 trochléen 11.

Grâce à cette disposition, cette prothèse est du type auto-centré.

Comme il va de soi et comme il ressort de ce qui précède, l'invention ne se limite pas aux seules formes 30 d'exécution de cette prothèse qui ont été décrites ci-dessus à titre d'exemples non limitatifs ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes de réalisation.

- REVENDICATIONS -

1. - Prothèse totale trochléo-patellaire du genou, caractérisée en ce qu'elle comprend, essentiellement, un élément trochléen (11) en forme de secteur de segment de tore tubulaire, destiné à être scellé aux lieu et place de la trochlée intercondylienne atteinte (6), de manière à présenter à la rotule (5) une surface d'appui torique dont la section longitudinale est convexe et la section transversale concave, le secteur s'étendant sur un arc de cercle (13) compris entre 60° et 190° tandis que le segment est asymétrique par rapport au plan équatorial (12) du tore de manière que l'un de ses bords soit plus éloigné que l'autre de ce plan équatorial (12), ce bord du segment correspondant au bord latéral de la trochlée (6) tandis que son bord opposé (11b) correspond au bord médial de la trochlée (6).

2. - Prothèse selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'élément trochléen (11) a une convexité longitudinale d'un diamètre de l'ordre de 40 mm. et une concavité transversale d'un diamètre de l'ordre de 50 mm., la dimension transversale de cet élément étant de l'ordre de 30 mm., l'asymétrie de cet élément par rapport au plan de son diamètre équatorial étant telle que son bord médial (11b) est d'un diamètre de l'ordre de 45 mm., tandis que son bord latéral (11a) est d'un diamètre de l'ordre de 60 mm.

3. - Prothèse selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre une pièce complémentaire de la rotule ou pièce rotulienne (17) en forme de calotte sphérique dont le diamètre correspond au diamètre transversal de l'élément trochléen (11), des moyens étant prévus pour permettre sa fixation aux lieu et place de la face articulaire ou face d'appui de la rotule (5).

4. - Prothèse selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'arc de cercle équatorial de l'élément trochléen (11) est de

l'ordre de 100° et cet élément présente, à son extrémité la plus haute, deux pions d'ancrage (14) destinés à être engagés d'avant en arrière dans le fémur (2) et, à son extrémité la plus basse, un orifice (15) pour le passage d'une vis (16) pour partie spongieuse d'os, destinée à être engagée de bas en haut dans le fémur (2) sensiblement axialement à ce dernier.

5. - Prothèse selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'arc équatorial de l'élément trochléen (11) est supérieur à 180°, de telle sorte que les extrémités de cet arc sont à une distance l'une de l'autre inférieure au diamètre du disque équatorial (12) et l'élasticité de sa matière constitutive est mise à profit pour permettre son engagement et sa rétention sur la surface complémentaire préalablement taillée à l'emplacement de la trochlée atteinte (6).

6. - Prothèse selon la revendication 5, caractérisée en ce qu'une matière convenant à la réalisation de l'élément trochléen (11) est un métal ou un carbone élastique.

7. - Prothèse selon la revendication 4 ou la revendication 5, caractérisée en ce que les moyens de fixation de l'élément trochléen (11) comprennent, en outre, un ciment chirurgical tel que du métacrylate.

8. - Prothèse selon la revendication 3, caractérisée en ce que les moyens d'assemblage de la rotule (5) et de sa pièce rotulienne (17) sont constitués par un ensemble tenons (17a) et mortaises (5a) réalisé sur leurs faces d'assemblage destinées à être engagés l'un dans l'autre avec interposition d'un ciment chirurgical tel que du métacrylate.

9. - Prothèse selon la revendication 3 ou la revendication 8, caractérisée en ce qu'une matière convenant parfaitement à la réalisation de la pièce rotulienne (17) est un polipropylène.

BEST AVAILABLE COPY

FIG. 1

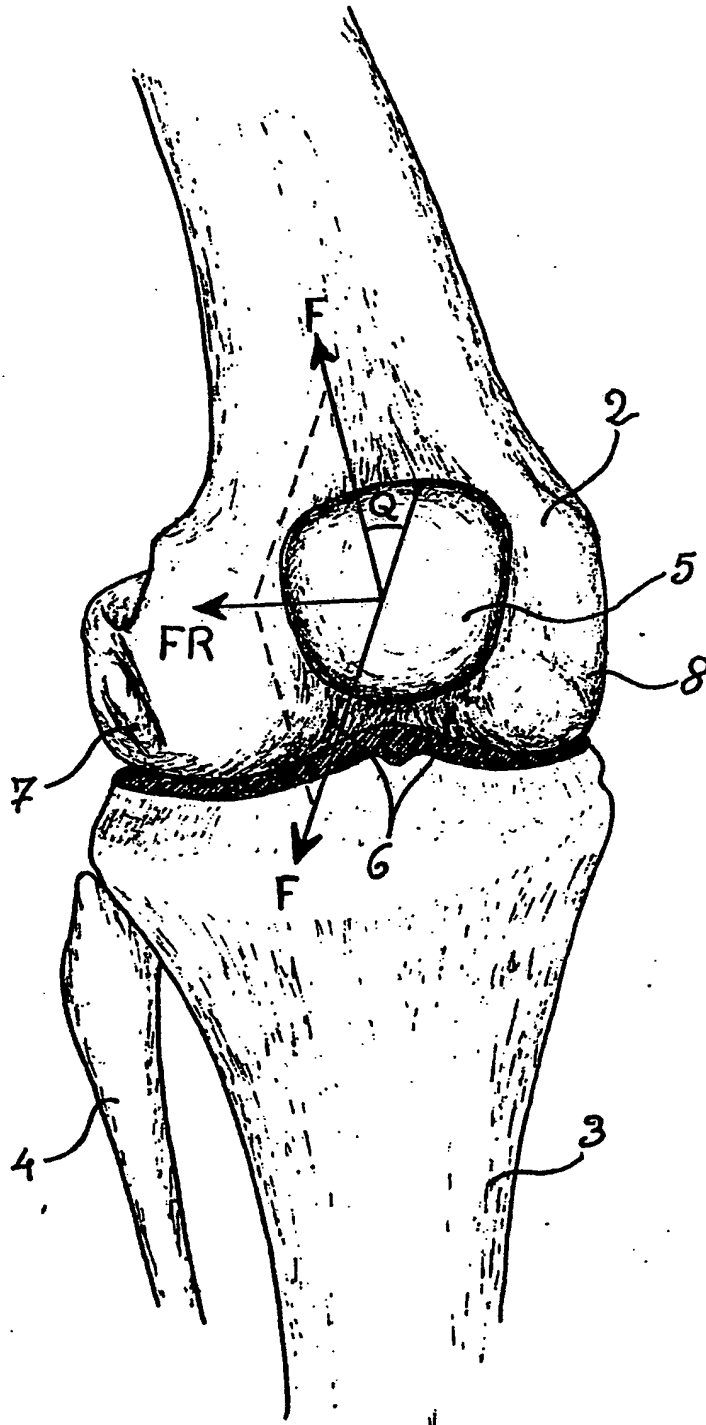


FIG. 2

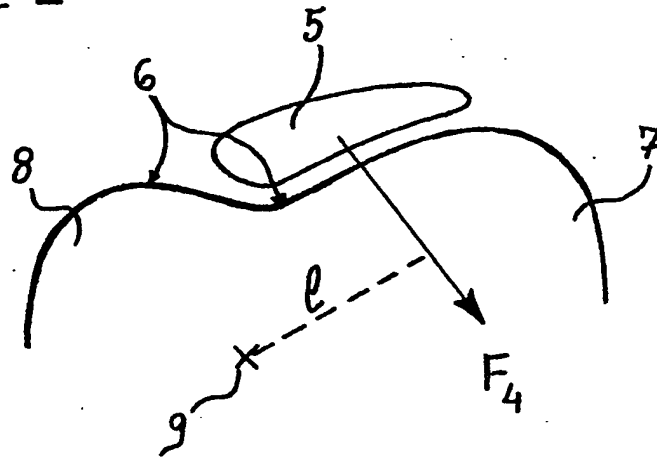


FIG. 3

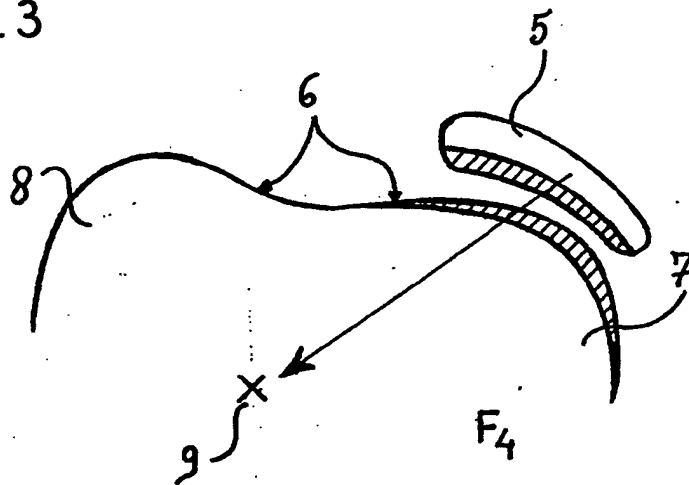


FIG. 4

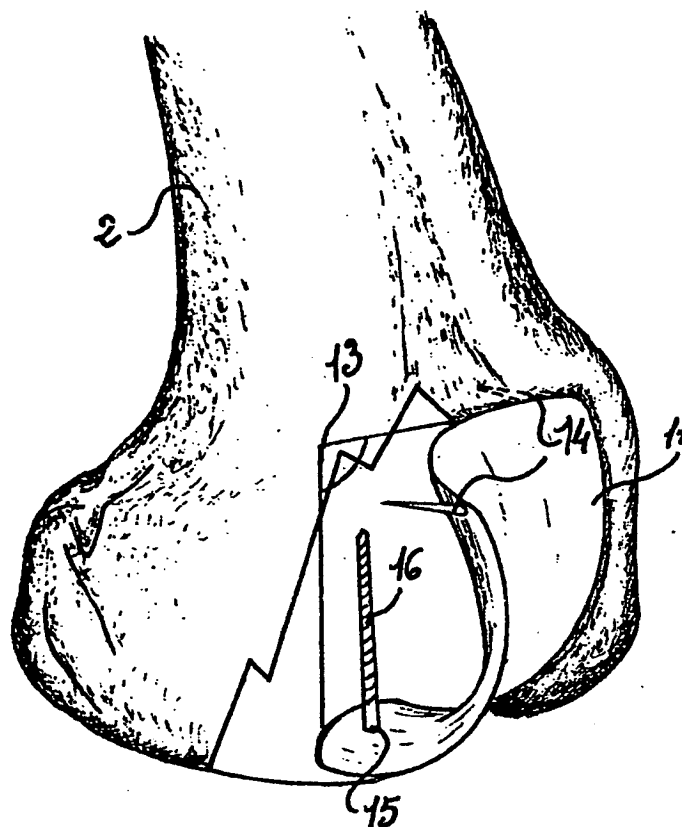
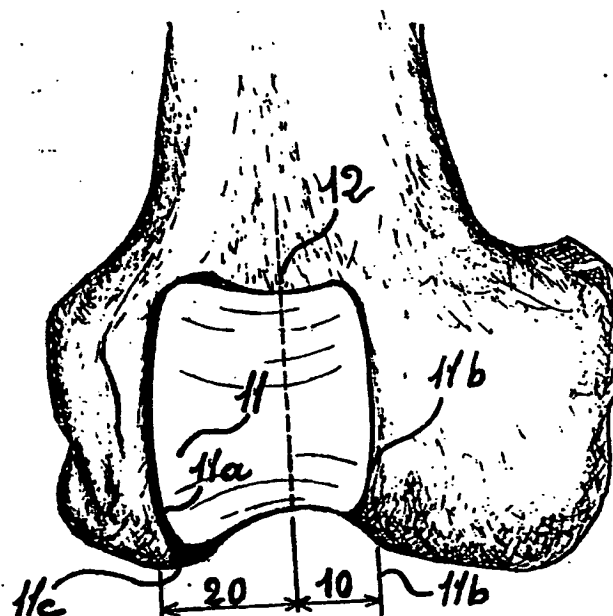
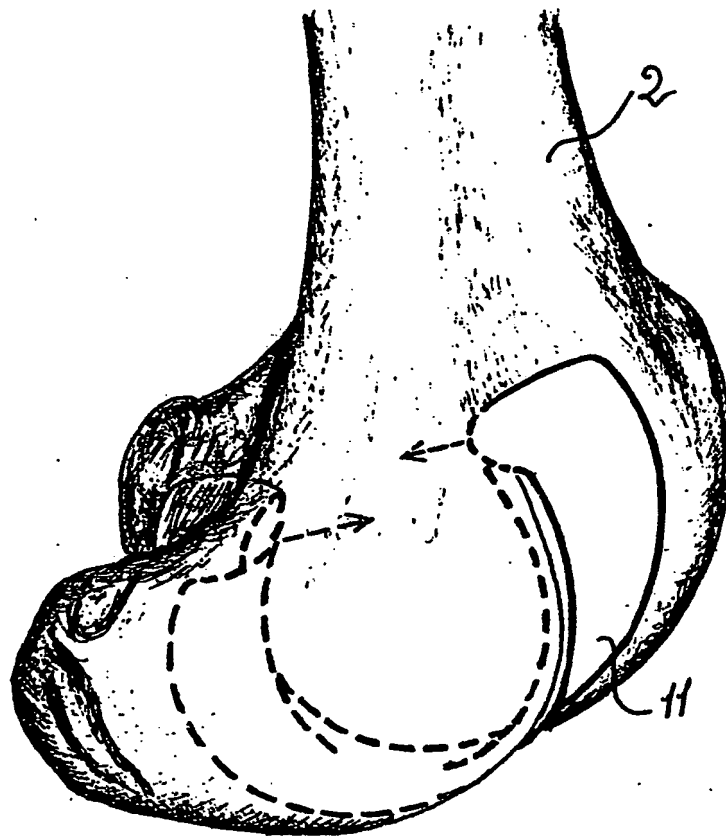


FIG. 5



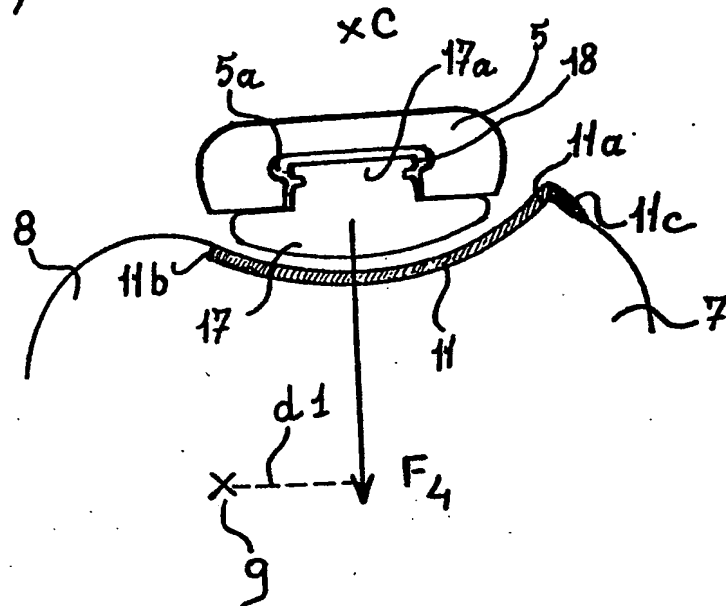
BEST AVAILABLE COPY

FIG. 6





FIG\_7



FIG\_8

